



**Implementasi Alat Inkubator Penetas Telur Ayam Otomatis
(Wilayah Kawi Kawi Atas Jakarta Pusat)**

SKRIPSI

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar sarjana



Disusun oleh:

Tampan Laskar Muhammad
200111301041

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS GLOBAL JAKARTA
2025

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Jakarta, 13 Januari 2025
Mahasiswa,



Tampan Laskar Muhammad
200111301041

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Tampan Laskar Muhammad
NIM : 200111301041
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Implementasi Alat Inkubator Penetas Telur Ayam Otomatis
(Wilayah Kawi Kawi Atas Jakarta Pusat)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

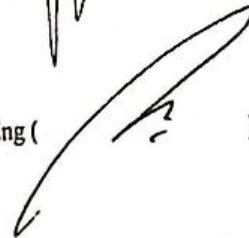
Pembimbing 1 : Devan Junesco V, S.ST., M.Sc.Eng (



Pembimbing 2 : Arisa Olivia Putri, S.S.T. MIT. (



Mengetahui,
Ketua Program Studi : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng (



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 13 Januari 2025

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Tampan Laskar Muhammad
NIM : 200111301041
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : Implementasi Alat Inkubator Penetas Telur Ayam Otomatis
(Wilayah Kawi Kawi Atas Jakarta Pusat)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Mauludi Manfaluthy, ST.MT (..........)

Penguji 2 : Legenda Prameswono Pratama, S.S.T, M.Sc.Eng (..........)

Penguji 3 : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng(.....tanda tangan....)

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 06 Februari 2025

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah Swt. karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral secara penuh terhadap saya selama kuliah;
- (2) Bapak Devan Junesco Vresdian, S.ST., M.Sc. Eng dan Ibu Arisa Olivia Putri S.S.T, MIT. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- (3) Ketua Jurusan Teknik Elektro Bapak Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc. Eng telah membantu dalam segala informasi, waktu, dan tenaga selama perkuliahan;
- (4) Dosen Pengajar dan Para Jajaran Tinggi Jakarta Global University yang memberi dan menyediakan fasilitas serta atas ilmu yang telah diajarkan kepada saya;
- (5) Peternak ayam di wilayah Kawi Kawi Atas Jakarta Pusat yang telah banyak membantu dalam usaha memperoleh data yang saya perlukan;
- (6) Diri saya sendiri telah berjuang melewati masa skripsi ini dan beberapa kerabat yang telah banyak mendukung saya dalam hal moral dan menguatkan mental saya dalam skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Allah Swt. berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari.

Jakarta, 13 Januari 2025
Penulis

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tampan Laskar Muhammad
NPM : 200111301041
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Implementasi Alat Inkubator Penetas Telur Ayam Otomatis (Wilayah Kawi Kawi Atas Jakarta Pusat)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 13 Januari 2025



Tampan Laskar Muhammad
200111301041

ABSTRAK

Peternak ayam kini mulai mendirikan usaha skala kecil hingga skala besar untuk menunjang perekonomiannya salah satunya adalah penetasan telur ayam. Di Wilayah Kawi Kawi Atas Jakarta Pusat masih menggunakan induk ayam untuk pengeraman telurnya, dimana sering menghadapi masalah kurang efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan mengimplementasikan alat inkubator telur otomatis berbasis *Internet of Thing* (IoT) kepada peternak ayam. Sistem ini menggunakan sensor DHT11 untuk suhu dan kelembaban, Motor servo sebagai penggerak rak telur yang memutar 3 jam sekali, lalu NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan komunikasi data IoT melalui Web server secara *realtime*. Pengujian pada sensor DHT11 perbandingan alat ukur mendapatkan nilai error suhu 3.16°C dan kelembaban 3.96% dengan *delay* Web server 13.6s pada suhu dan 14s pada kelembaban. Hasil percobaan pada 18 telur ayam kampung dengan set suhu 37°C-39°C dan 50%-65% selama 21 hari mendapatkan persentase keberhasilan 77.7% dan kegagalan 22.3%. Dengan adanya alat inkubator penetas telur ini bermanfaat bagi peternak ayam yaitu untuk meminimalisir gagal tetas pada telur ayam, menghasilkan anak ayam dalam jumlah banyak secara bersamaan, dan dapat *memonitoring* sewaktu waktu menggunakan web akan menampilkan rekap data suhu dan kelembaban.

Kata Kunci: Inkubator telur, *Internet of Thing*, DHT11, NodeMCU ESP8266

ABSTRACT

Chicken farmers are now starting businesses on both small and large scales to support their economy, one of which is egg incubation. In the Kawi Kawi Atas area of Central Jakarta, farmers still rely on hens for egg incubation, which often faces inefficiency and ineffectiveness issues. This study aims to implement an automatic egg incubator based on the Internet of Things (IoT) for poultry farmers. The system uses a DHT11 sensor to measure temperature and humidity, a servo motor to rotate the egg rack every three hours, and a NodeMCU ESP8266 as the microcontroller and IoT communication module via a web server in real-time. Testing of the DHT11 sensor against a measuring instrument resulted in a temperature error of 3.16°C and a humidity error of 3.96%, with a web server data transmission delay of 13.6 seconds for temperature and 14 seconds for humidity. Experiments with 18 kampung chicken eggs, incubated at a temperature range of 37°C-39°C and humidity of 50%-65% for 21 days, achieved a success rate of 77.7% and a failure rate of 22.3%. With the presecence of this egg incubator, poultry farmers benefit by minimizing hatching failure, producing a large number of chicks simultaneously, and being able to monitor conditions at any time through a web-based system that display temperature and humadity data records.

Keywords: *Egg incubator, Internet of Things, DHT11, NodeMCU ESP8266*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 Inkubator Telur.....	5
2.1.2 Internet of Things.....	6
2.1.3 Mikrokontroler	6
2.1.4 Sensor DHT 11.....	9
2.1.5 Aktuator.....	10
2.2 Tinjauan Penelitian Yang Berkaitan.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	22
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22

3.2 Lokasi & Objek Penelitian	23
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.4 Desain Alat dan Desain Web Server.....	26
3.5 Rancangan Perangkat Keras (Hardware)	28
3.6 Rancangan Perangkat Lunak (Software)	29
3.7 Flowchart Sistem Alat.....	29
3.8 Metode Pengujian.....	30
3.9 Analisis Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil Rancangan Perangkat Keras (Hardware)	33
4.2 Hasil Rancangan Perangkat Lunak (Software)	34
4.3 Hasil Metode Pengujian.....	36
4.3.1 Pengujian Perbandingan Terhadap Suhu	36
4.3.2 Pengujian Perbandingan Terhadap Kelembaban	38
4.3.3 Pengujian Perbandingan Data LCD dengan IoT Web	40
4.3.4 Pengujian Penetasan Telur Ayam Selama 21 Hari	41
4.4 Analisis Data	44
4.4.1 Analisis Statistik Deskriptif	45
4.4.2 Analisis Akurasi & Presisi Sensor DHT 11	47
4.5 Hasil Tingkat Kepuasan Pengguna (Peternak Ayam).....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
DAFTAR LAMPIRAN	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU Esp8266	7
Gambar 2.2 Arduino IDE.....	9
Gambar 2.3 Sensor DHT 11	9
Gambar 2.4 LCD.....	11
Gambar 2.5 Relay.....	11
Gambar 2.6 Lampu Pijar.....	13
Gambar 2.7 Kipas Pendingin	13
Gambar 2.8 Motor Servo.....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 3.2 Tempat Peternak Ayam	24
Gambar 3.3 Diagram Blok	27
Gambar 3.4 Desain Alat.....	27
Gambar 3.5 Desain Web Server.....	28
Gambar 3.6 Rangkaian Konfigurasi Komponen	29
Gambar 3.7 Flowchart Sistem Alat.....	30
Gambar 4.1 Tampilan Luar Alat	33
Gambar 4.2 Tampilan Dalam Alat.....	34
Gambar 4.3 Halaman Form Login	35
Gambar 4.4 Halaman Dashboard	35
Gambar 4.5 Halaman Grafik Realtime Suhu dan Kelembaban	36
Gambar 4.6 Pengujian Perbandingan Terhadap Suhu.....	38
Gambar 4.7 Grafik Perbandingan Suhu Dengan Alat Ukur.....	38
Gambar 4.8 Perbandingan Pengujian Kelembaban.....	39
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Kelembaban Dengan Alat Ukur.....	40
Gambar 4.10 Perbandingan Data LCD dengan IoT Web	41
Gambar 4.11 Hasil Keadaan Telur Setelah Pengujian	44
Gambar 4.12 Grafik Rata Rata Suhu Selama 21 Hari.....	46
Gambar 4.13 Grafik Rata Rata Kelembaban Selama 21 Hari.....	47
Gambar 4.14 Akurasi & Presisi Sensor DHT 11	48
Gambar 4.15 Grafik Hasil Kepuasan Pengguna Alat.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peternak ayam kini mulai mendirikan usaha skala kecil hingga skala besar untuk menunjang perekonomiannya. Salah satu yang mereka lakukan untuk mengembangkan usahanya adalah dengan menetas telur ayam. Beberapa faktor dapat mempengaruhi proses pemeliharaan telur ayam. Artinya, pengerjaannya dilakukan secara konvensional, karena kestabilan suhu dan kelembaban pada telur harus tetap diperhatikan (Sentono, Ahmad, Ranu, 2020). Pada umumnya ketika proses tetas telur ayam dibutuhkan kondisi suhunya disekitar 37°C - 39°C kemudian untuk kelembapannya sekitar 50%-65%. Adanya alat inkubator ini akan membantu telur tetas yang akan dihasilkan menjadi lebih banyak secara bersamaan. Untuk hewan khususnya ayam butuh 45 hari untuk mempersiapkan proses menelurkan kembali serta nanti tidak akan perlu untuk pengeraman saat telur sekitar 21 hari. Maka dari itu cara membutuhkan waktu cukup singkat untuk para peternak bisa memperkembangbiakan unggasnya dalam total jumlah yang lebih banyak (Fikri, 2019).

Beberapa referensi penelitian terkait sebelumnya yang pertama adalah rancang alat inkubator penetas telur ayam menggunakan sensor DHT21 dan mikrokontroler NodeMCU Esp8266. Mereka melakukan pengujian suhu dan kelembaban selama 21 hari dilakukan pengecekan dua kali pertama pagi di jam 08:00-08:15 dan kedua siang di jam 13:00-13:15. Hasil terakhir keseluruhan dalam pengujian berhasil menetas 25 butir telur ayam dari 28 butir telur ayam percobaan yang dilakukan (Zirana, 2023). Lalu yang kedua, penelitian ini menggunakan sensor DHT22 dan web camera sebagai pemantau didalam inkubator, motor stepper sebagai pemutar rak telur dan lampu pijar sebagai pemanas suhu pada inkubator. Dengan pengujian sensor DHT22 sebesar 77% akurat kesalahan 23% rata ratanya 0.23°C dan berhasil mengimplementasikan sistem IoT dalam pemantuan jarak jauh (Oktaviani et al., 2022). Penelitian ketiga, memakai sensor DHT11 dan aplikasi

Blynk hasil dari penelitian ini didapatkan pengujian keberhasilannya yaitu 70% dan kegagalan 30% selama penetasan telur 21 hari (Anang Sucipto & Bagus Prakoso, 2022). Kemudian referensi penelitian keempat, mereka upaya peningkatan budidaya ayam boiler didesa Curah Nongko, Jember dengan memakai yang sama yaitu sensor DHT11, NodeMCu, RTC, dan menampilkan aplikasi Blynk. Hasil tingkat keberhasilannya 87% naik dari 70%-80% jika menggunakan secara konvensional (Wicaksono et al., 2024). Penelitian terakhir adalah sistem *monitoring* temperatur menggunakan modul Nodemcu 8266, sensor DHT11 dan terintegrasi aplikasi Blynk. Pengujian dilakukan menggunakan telur bebek selama 28 hari dimulai 1 Januari 2024-28 Januari 2024 dimana mendapatkan pesentase keberhasilannya 73.3% pada hari ke 27 dan perbandingan sensor dengan thermometer memiliki selisih 0.28% saja (Prasetia et al., 2024).

Setelah dilakukan survey terhadap peternak telur ayam skala kecil di wilayah Kawi Kawi Atas, Jakarta Pusat memiliki permasalahan utama dalam perkembangbiakan penetasan telur ayam ini yaitu proses penetasan telur masih menggunakan induk ayam secara konvensional dengan maksimal kapasitas 10-12 butir saja dibandingkan secara otomatis menggunakan alat inkubator bisa lebih dari 12 butir telur, temperatur suhu dan kelembapan tidak stabil menyebabkan resiko telur yang tidak berhasil menetas menggunakan induk ayam lebih kecil persentase berhasilnya dan terakhir peternak harus mengecek secara terus menerus (Sentono, Ahmad, Ranu, 2020).

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan diatas, penulis mengembangkan perangkat alat inkubator penetas telur ayam otomatis untuk meringankan bagi peternak ayam di wilayah kawasan Kawi Kawi Atas, Jakarta Pusat mengatasi permasalahan diatas. Kelebihan dari alat ini dapat meminimalisir gagal tetas, menetas telur ayam dengan kondisi banyak secara waktu yang sama, kemudian dapat *dimonitoring* sewaktu waktu dari jarak jauh. Penelitian ini menggunakan sensor suhu DHT11 terkoneksi oleh NodeMCU ESP8266 yang disambungkan melalui web server. Hasil dari alat ini diharapkan dapat membantu peternak telur dalam melakukan menetas telur ayam dengan lebih mempermudah serta praktis.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penjelasan latar belakang telah dijelaskan di atas, oleh karena itu bisa dinyatakan beberapa rumusan masalah berikut ini:

1. Bagaimana perancangan alat inkubator penetas telur ayam otomatis yang sesuai dengan peternakan di wilayah Kawi Kawi Atas?
2. Bagaimana hasil pengukuran sensor dht11 pada alat inkubator penetas telur ayam otomatis di wilayah Kawi Kawi Atas?
3. Bagaimana tingkat kepuasan peternak ayam setelah dilakukan implementasi alat inkubator penetas telur ayam di wilayah Kawi Kawi Atas?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut ini adalah tujuan dari penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Membuat perancangan alat inkubator penetas telur ayam otomatis yang sesuai dengan peternakan di wilayah Kawi Kawi Atas.
2. Mengetahui hasil pengukuran sensor dht11 pada alat inkubator penetas telur ayam otomatis di wilayah Kawi Kawi Atas.
3. Mengetahui tingkat kepuasan peternak ayam setelah dilakukan implementasi alat inkubator penetas telur ayam di wilayah Kawi Kawi Atas.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian perancangan alat ini, maka didapatkan manfaat dari inkubator penetas telur ayam ini yaitu:

1. Meminimalisir gagal tetas pada telur ayam.
2. Menghasilkan anak ayam dalam jumlah banyak secara bersamaan.
3. Dapat *memonitoring* sewaktu waktu dengan jarak jauh tanpa melihat secara langsung menggunakan web akan menampilkan rekap data suhu dan kelembapan.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan proses penulisan dari laporan perancangan alat tersebut, ada beberapa yang mesti dibatasi supaya masalah nantinya dapat sasaran yang tepat, oleh karena itu peneliti memberi batasan ruang lingkup, yang nanti akan berguna

dengan hasil maksimal serta berjalan sesuai keinginan sendiri. Ketika hal ini peneliti memberi batas permasalahan nanti dibahas sebagai berikut:

1. Penentuan tetas, gagal tetas, atau *infertil* ditentukan dalam waktu normal penetasan yaitu selama 21 hari.
2. Pada pengujian alat penelitian ini dilakukan uji coba sebanyak 18 buah telur ayam kampung yang disesuaikan dengan kapasitas maksimal rak telur.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman sani, & Muhammad Fahrurrozi. (2022). Inkubator Penetas Telur Ayam Kampung Otomatis Berbasis Mikrokontroler. *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi Dan Multimedia*, 3(2), 77–80. <https://doi.org/10.46764/teknimedia.v3i2.72>
- Ahmad Hunaepi, Ahmad Roihan, & Ahmad Nurtursina. (2023). Perancangan Sistem Kehadiran Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Berbasis Mikrokontroler Esp32Cam. *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi (SINTEK)*, 3(2), 61–67. <https://doi.org/10.56995/sintek.v3i2.60>
- Aldisa, D. F. (2022). *SISTEM PENETAS TELUR MENGGUNAKAN INKUBATOR BERBASIS IoT HALAMAN SAMPUL LAPORAN AKHIR*. 4.
- Amane, A. P. O., Febriana, R. W., Artiyasa, M., Cahyaningrum, A. O., Husain, Abror, M. N., Fachruzzaki, Asman, A., M.Biomed, Ridwan, A., Suraji, A., Aritonang, L., & Srifitriani, A. (2023). *Pemanfaatan Dan Penerapan Internet Of Things (IOT) Di Berbagai Bidang (Studi Kasus & Implemtansi Pemanfaatan serta Penerapan IoT dalam berbagai Bidang)*. www.sonpedia.com
- Anang Sucipto, M., & Bagus Prakoso, S. (2022). Rancang Bangun Alat Penetas Telur Otomatis berbasi Arduino. *Jurnal FORTECH*, 3(1), 43–50. <https://doi.org/10.56795/fortech.v3i1.106>
- Artiyasa, M., Kusumah, I. H., Firmansyah, F., Efendi, M. A., & Iriyanto, M. (2020). Studi Banding Platform Internet of Things (IoT) untuk Kontrol Pencahayaan Rumah Pintar Menggunakan NodeMCU dengan Aplikasi Web Thingspeak dan Blynk. *Fidelity: Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 59–78.
- Azhar, Z., Gani, A. R. F., Gani, A. R. F., & Nata, Z. M. (2023). Inkubator Mesin Tetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino. *STRING (Satuan Tulisan Riset Dan Inovasi Teknologi)*, 8(2), 156. <https://doi.org/10.30998/string.v8i2.16609>

- Fikri, M. Z. (2019). FERTILITAS, DAYA TETAS, DAN BOBOT TETAS TELUR AYAM HASIL PERSILANGAN DENGAN PEMBERIAN RANSUM DOSIS HERBAL KOMERSIL BERBEDA. In *Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung*.
- Hidayat, R., & Rusimamto, P. W. (2019). Sistem Pengendalian Temperatur pada Inkubator Penetas Telur Otomatis Berbasis Fuzzy Logic Control. *Jurnal Teknik Elektro*, 08(01), 199–207. <https://www.micro4you.com/files/sensor/DHT11.pdf>
- Hikmalloh, M. A., Arimbawa, I. W. A., & Zafrullah, A. (2020). *RANCANG BANGUN INKUBATOR PENETAS TELUR AYAM BERBASIS IOT (PADA DESA KARANG BAYAN)*.
- Husnayain, F., Himawan, D. S., Utomo, A. R., Ardita, I. M., & Sudiarto, B. (2023). Analisis Perbandingan Kinerja Lampu LED, CFL, dan Pijar Pada Sistem Penerangan Kantor. *Cyclotron*, 6(01), 78–83.
- Jhulinda Nizar Wati, Meta Yantidewi, & Utama Alan Deta. (2023). Pengaruh Jumlah Lampu Pijar terhadap Suhu Mesin Penetas Telur Berbasis Raspberry Pi. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 6(7), 575–585. <https://doi.org/10.56338/jks.v6i7.3784>
- Mukhtar, A., Hermana, R., Burhanudin, A., & Setyoadi, Y. (2023). Sensor Dan Aktuator: Konsep Dasar Dan Aplikasi. *Cv Widina Media Utama*, 1.
- Mulyani, R. S. L. S. D. (2019). PEMANTAU DAN PENGONTROL SUHU INKUBATOR PENETAS TELUR AYAM BERBASIS IOT. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 1(1), 2019.
- Oktaviani, Z., Pratiwi, S. E., & Arifatno, R. (2022). Perancangan Sistem Monitoring Pada Inkubator Penetas Telur Ayam Berbasis Website. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 21(4), 503–508. <https://doi.org/10.32409/jikstik.21.4.3221>
- Prasetya, K. A., Sumaryana, Y., & Sudiarjo, A. (2024). Sistem Monitoring Temperatur Pada Inkubator Penetas Telur Bebek Menggunakan Modul Nodemcu 8266 Yang Terintegrasi Dengan Aplikasi Blynk. *Jurnal Informatika*

Dan Teknik Elektro Terapan, 12(2), 1154–1162.
<https://doi.org/10.23960/jitet.v12i2.4146>

- Ridwansyah, Purnamawati, & Indrawijaya, H. (2023). Pengembangan Alat Lampu Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU Pada Kandang Ternak Ayam Petelur di Desa Lembanna Kecamatan Kajang. *Jetc*, 18(1), 10–20.
- Santoso, S. P., & Wijayanto, F. (2022). Rancang Bangun Akses Pintu Dengan Sensor Suhu dan Handsanitizer Otomatis Berbasis Arduino. *Jurnal Elektro*, 10(1), 20–31.
- Sasinda, B. (2020). *PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MESIN PENETAS TELUR UNGGAS DENGAN ARDUINO BERBASIS IoT*. i–64.
- Sentono, Ahmad, Ranu, A. (2020). *Rancang Bangun Inkubator Penetas Telur Berbasis Internet Of Things*. 1–29.
- Shofi, M. (2021). *RANCANG BANGUN ALAT PENETAS TELUR PUYUH OTOMATIS BERBASIS INTERNET of THINGS*. 6.
- Wicaksono, I., Setiabudi, D., Hadi, W., Kunci, K., & Penetas, M. (2024). *Upaya Peningkatan Budidaya Ayam Boiler di Desa Curah Nongko Kecamatan Tempurejo Kabupaten Jember*. 6, 224–229.
- Zirana, M. (2023). *Prototype Alat Penetas Telur Berbasis Iot Proyek Akhir*.